



1222 · 2022
800
ANNI



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

IL PNR 2021-2027 e la ricerca nel settore dell'energia: il documento sottoposto all'indagine pubblica

Venerdì 6 novembre 2020 9.30 - 11.30

Articolazione 3 – Giampaolo Manfreda, Università di Firenze



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DIEF

Dipartimento di
Ingegneria Industriale



Il Centro
Levi Cases



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Articolazione 3. Decarbonizzazione dell'industria: produzione locale da FER, uso efficiente e sostenibile dell'energia e dei materiali, trasformazione dei vettori energetici.

Scopo: Rilanciare il comparto industriale negli scenari della **Next Production Revolution (NPR)** e favorire la resilienza del Paese in presenza di eventi eccezionali (come la crisi sanitaria Covid-19 ed i ricorrenti disastri naturali).

Figura 40 - Quadro di sintesi del conseguimento dei risparmi (Mtep di energia finale)

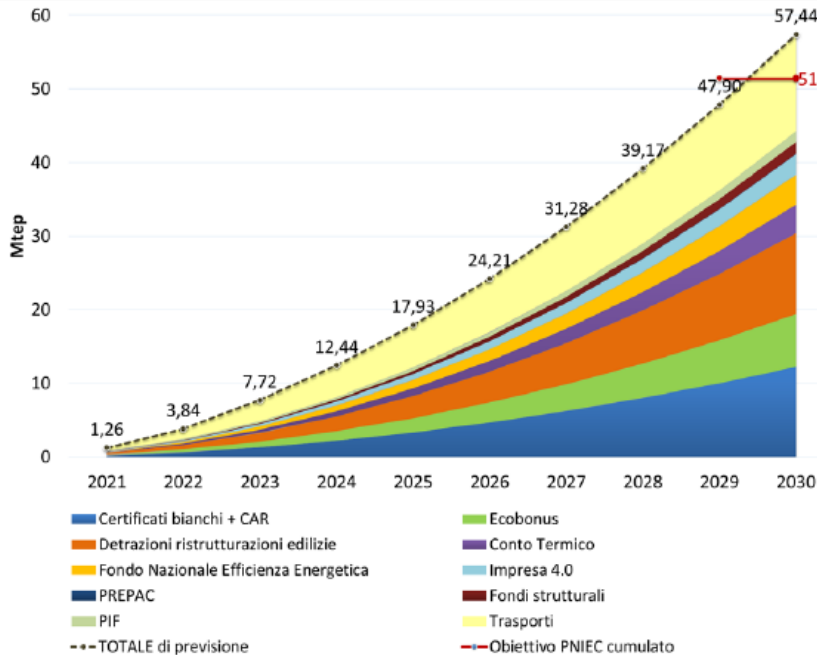
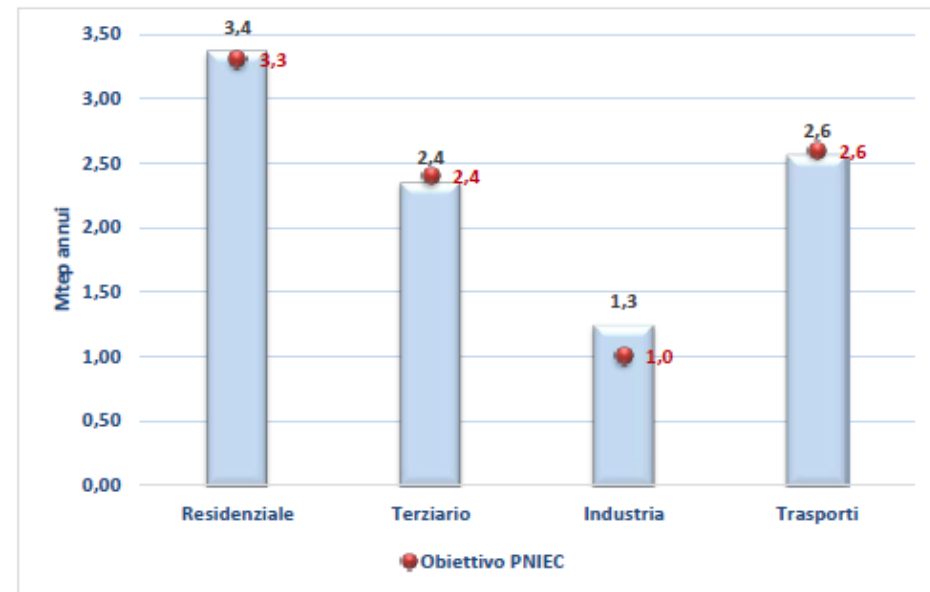




Figura 41- Quadro di sintesi dei risparmi attesi nell'anno 2030, per settore (Mtep di energia finale)



Cosa ci si attende dall'industria da qui al 2030... (PNIEC)...?

... quali strumenti di ricerca innovazione e trasferimento

tecnologico....  **PNR**  **Visione oltre il 2026/2030.....**



► Dal 1970 al 2017, l'estrazione globale annuale di materie prime è **triplicata** e continua ad aumentare.

Fonte: The International Resource Panel, [Global Resources Outlook](#), 2019



► Oltre il **90%** della perdita di biodiversità e dello stress idrico è dovuto all'estrazione e alla trasformazione delle risorse.

Fonte: The International Resource Panel, [Global Resources Outlook](#), 2019



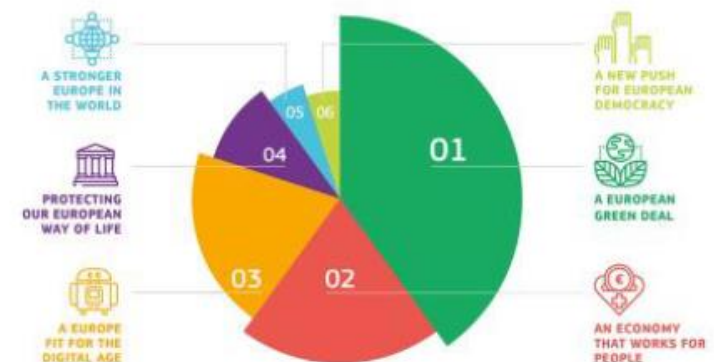
► L'industria dell'UE rappresenta il **20%** delle emissioni dell'UE.

Fonte: Commissione europea, [Relazione 2019 sui progressi dell'azione per il clima dell'UE](#)



► Soltanto il **12%** dei materiali utilizzati dall'industria dell'UE proviene dal riciclaggio.

Horizon Europe targeted impacts* supporting the Political guidelines of the Commission



EU Green Deal – TI 1

... ma anche TI 2 e 3...

Impatti attesi (1):

- ✓ Nuove tecnologie per la **decarbonizzazione**: produzione di energia da **FER, biocombustibili, poligenerazione e sistemi multi-vettore**.
- ✓ **Riduzione dell'intensità di utilizzo di materiali ed energia** negli scenari della **NPR** mediante **l'efficienza energetica, l'elettrificazione, la digitalizzazione, la domanda attiva, l'auditing e le BAT**.
- ✓ Sviluppo di **processi chimici e biologici** per la **produzione low- e zero-carbon di vettori energetici** (ad esempio idrogeno, metano, metanolo,..).
- ✓ **Miglioramento dell'efficienza energetica degli insediamenti industriali**, in particolare nella produzione di calore di processo e nella "filiera fredda".

Articolazione 3. Decarbonizzazione dell'industria: produzione locale da FER, uso efficiente e sostenibile dell'energia e dei materiali, trasformazione dei vettori energetici.

Impatti attesi (2):

- ✓ **Nuove soluzioni per: accumulo energetico, trasporto del calore, generazione e trasporto di fluidi freddi in ambito industriale.**
- ✓ **Decarbonizzazione delle filiere produttive ad alta intensità energetica (ad esempio acciaio, cemento,..), recupero di energia e materiali da residui, rifiuti e processi industriali (energy harvesting, water-energy nexus) nell'ottica dell' economia circolare e resilienza.**
- ✓ **Piattaforme open per la raccolta di dati reali di consumi energetici e di risorse grazie alle nuove tecnologie digitali, garantendo tracciabilità e trasparenza (Corporate Social Responsibility ⇔ Prosumers), consentendo alle aziende del settore analisi di benchmarking energetico ed una maggiore competitività.**

...il Contesto e la Mission...

.... L'evoluzione dei consumi energetici in ambito industriale non può prescindere dall'evoluzione **delle nuove tecnologie di produzione (Industry 4.0, NPR)** e dallo sviluppo di **soluzioni pulite, distribuite, resilienti, possibilmente autonome, intelligenti e vicine agli utilizzatori/consumatori**. Inoltre, risulta evidente l'esigenza di potenziare l'autonomia nazionale e di **riconvertire settori chiave della produzione industriale e della logistica**, come emerso durante l'emergenza COVID-19.

In tale contesto si colloca anche l'incremento dell'efficienza energetica, conseguibile con lo **sviluppo di nuovi materiali e tecnologie**, e con una **visione integrata degli insediamenti industriali, intesi come insieme di processo produttivo, impianti di servizio e strutture distributive**.

...il Contesto e la Mission...

*Il comparto industriale è un settore dove l'**elettrificazione è già ampiamente presente** e può ancora svilupparsi grazie all'applicazione di **soluzioni ad energia rinnovabile, alla poligenerazione, al controllo intelligente di linee produttive, allo sviluppo di tecnologie e sistemi innovativi di pianificazione, esercizio, monitoraggio e controllo delle reti elettriche industriali** (Smart Industry), ed all'introduzione degli **accumuli e recuperi di energia** nelle diverse forme, con nuove possibilità di risparmio energetico.*

*Le azioni di ricerca dovranno **mitigare la possibile spinta sui consumi energetici** derivante dalla maggiore elettrificazione e dall'introduzione della Next Production Revolution, **mantenendo e monitorando il trend di decrescita dell'intensità energetica** che posiziona l'Italia tra i paesi più virtuosi al mondo per le misure di efficienza, allargando tale attenzione alla **visione complessiva del consumo delle risorse (flusso dei materiali, circolarità, second-life, zero waste)**.*

... la NPR, il tessuto industriale, l'impatto ambientale e le risorse naturali ...

...L'industria nei prossimi anni sperimenterà cambiamenti epocali (cfr. NPR e Industria 4.0) con una maggiore automazione e quindi un potenziale incremento della domanda energetica...

Un'accelerazione del percorso di neutralità climatica può rilanciare il sistema industriale europeo e nazionale, creando **nuove opportunità di business per medie e piccole imprese/SME** (nuova "SME strategy" lanciata dall'Unione).

Focus sull'**utilizzo razionale di energia, materie prime e risorse** al fine di ridurre l'impatto ambientale del sistema industriale italiano e garantire una maggior **resilienza** per quanto riguarda l'**approvvigionamento di vettori energetici e materiali non reperibili sul territorio**. La transizione ambientale viene declinata in questo ambito, oltre che per l'aspetto delle emissioni, climalteranti e inquinanti, anche nelle ottiche di **economia circolare** (consumo globale di risorse energetiche e materie prime) e «zero-waste»

...Spunti ... (1)

... **Necessario potenziare in ottica NPR la gestione integrata intersettoriale (calore, elettricità, freddo, flussi di materiali e reflui) mediante sistemi intelligenti e processi innovativi.**

... **Scambio di flussi energetici tra soggetti industriali, civili e/o del terziario, con conseguente minor fabbisogno complessivo di energia della società nel suo complesso (sviluppo sostenibile, simbiosi, etc.)...**

... **Integrazione, nei siti e nei processi industriali, di FER, sistemi multivettore e poligenerativi, sostituzione di vettori ad alta intensità carbonica con alternative verdi, reti di trasporto fluidi (es.: biocombustibili, H₂, CO₂,...) ed accumulo di energia...**

...Spunti (2) ...

..... attenzione per l'**efficienza delle strutture (edifici)** e degli spazi produttivi, dei flussi di materiali (**logistica**) e degli **impianti di servizio**.

..... Molti processi industriali operano a **livelli di temperatura bassi (60-150°C) od intermedi (150-350°C)**, che sono oggi avvicinabili dalle **energie rinnovabili** o da processi di **recupero e rivalorizzazione del calore** di scarto (Pompe di calore ad alta temperatura, trasformatori di calore, cicli supercritici a CO₂,...), anche ricorrendo ad un **uso intelligente dell'energia elettrica** che dovrà diventare il vettore energetico principale nella gran parte delle filiere produttive.

.... la situazione energetica è avvantaggiata dalla **presenza, nei processi industriali**, di contesti che coinvolgono **più vettori energetici** e dalla possibilità di **integrare** nella produzione **diverse forme di energia** necessarie ai processi (elettricità, calore e freddo)...

...Spunti (3) ...

.... **materiali innovativi** (Es. isolanti a bassissima conducibilità; rivestimenti a bassissima remissività; metalli reattivi con funzione di accumulo di energia; materiali superconduttori ad alta temperatura e nanotubi di carbonio al posto del rame, ai fini di incrementare notevolmente i valori di densità di potenza dei motori elettrici).... Ma **NON SOLO High-Tech**, anche ri-uso e di origine biologica....

... metodologie di **Life Cycle Analysis**, **Life Cycle Costing**, ottimizzazione termodinamica dei processi (**certificazione di sostenibilità dei prodotti**, tracciabilità ambientale dei processi,...) ⇒ **Sostenibilità oggettiva dimostrata** (processi e prodotti).

... Obiettivi (decarbonizzazione dell'industria)...

- ✓ **Ridurre i consumi energetici** della produzione industriale
- ✓ **Rafforzare l'utilizzo delle fonti rinnovabili** per l'approvvigionamento di energia elettrica e calore
- ✓ **Introdurre sistematicamente strumenti di certificazione di sostenibilità ambientale** dei prodotti e dei processi industriali
- ✓ **Migliorare l'utilizzo delle risorse**, anche secondo una logica di sistema (di filiera) integrata nelle decisioni strategiche e operative
- ✓ **Assicurare maggiore competitività dei prodotti** italiani sul mercato globale
- ✓ **Garantire una sostenibilità documentabile** delle attività industriali
- ✓ **Creazione di un mercato del lavoro qualificato** in una situazione occupazionale favorevole

... KPI (Key Performance Indicators, Art. 3)...

- ✓ Riduzione dell'**impronta di carbonio dei prodotti** rispetto alla situazione presente (es. kg_CO₂/unità di prodotto o servizio)
- ✓ Riduzione dell'**impatto ambientale valutato con metodi accettati** (es. EcoPunti/unità di prodotto o servizio)
- ✓ Impianto pilota con **pompa di calore ad elevata temperatura** per applicazioni industriali
- ✓ Impianto pilota di sistema di **produzione industriale alimentato con FER e comprensivo di accumulo applicato al settore agroalimentare**
- ✓ Impianto pilota di sistema di produzione industriale alimentato con FER e comprensivo di accumulo applicato al **settore tessile**
- ✓ Impianto pilota di sistema di produzione industriale alimentato con **recupero a bassa temperatura, isolamento termico potenziato e recupero della condensa**
- ✓ Crescita del **database LCA EF 3.0** con inserimento di N nuovi processi
- ✓ Numero di **occupati nelle Green Technologies** nel settore industriale, con qualifiche da EQF5 a EQF 8.

... Collegamenti con altri ambiti del PNR...

✓ **Transizione Digitale – I4.0**

- 2 Comunità Sostenibili
- 3 Competitività del Paese
- 5 Reti di Sistemi Intelligenti

✓ **Green Technologies**

- 1 Biochemicals, bioproducti e processi chimici sostenibili
- 2 Strategie per una gestione multiplatforma dell'energia elettrica da fonte rinnovabile, basata su stoccaggio e/o conversione in prodotti ad elevato valore aggiunto
- 4 Riduzione dei rifiuti e della domanda di Critical Raw Materials tramite approcci di Disassembling e Materials Recovery, Remanufacturing e refurbishing
- 5 Industrial Symbiosis, co-located assets

✓ **Energetica Ambientale**

- 1 Edifici, Storage, ed interazione con Energy Communities e Smart Energy Grid
- 3 Impianti di climatizzazione, indoor air-quality e comfort

✓ **Mobilità Sostenibile**

- 4 Reti e veicoli green e clean